

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

Japanese Patent Laid-open No. 2002-138224

[Claim 1] A dark yellow ink composition used for a recording method in which at least two yellow ink compositions comprising a normal yellow ink composition and a dark yellow ink composition are used, characterized by that the lightness of the ink composition is lower than that of the normal yellow ink composition.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-138224

(P2002-138224A)

(43) 公開日 平成14年5月14日 (2002.5.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
C 0 9 D 11/00		C 0 9 D 11/00	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		B 4 1 M 5/00	E 2 H 0 8 6
B 4 1 M 5/00		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Y 4 J 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数33 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2000-294975 (P2000-294975)
(22) 出願日 平成12年9月27日 (2000.9.27)
(31) 優先権主張番号 特願2000-251057 (P2000-251057)
(32) 優先日 平成12年8月22日 (2000.8.22)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72) 発明者 北 村 和 彦
長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内
(72) 発明者 福 本 浩
長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内
(74) 代理人 100064285
弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダークイエローインク組成物およびそれを含んでなるインクセット

(57) 【要約】

【課題】 色再現性および画像再現性に優れた記録画像を実現することができるインク組成物を提供すること。

【解決手段】 ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用いる記録方法に使用される、ダークイエローインク組成物であって、そのインク組成物の明度が、前記ノーマルイエローインク組成物の明度よりも低いことを特徴とする、ダークイエローインク組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用いる記録方法に使用される、ダークイエローインク組成物であって、そのインク組成物の明度が、前記ノーマルイエローインク組成物の明度よりも低いことを特徴とする、ダークイエローインク組成物。

【請求項2】 インク組成物の明度が、インク組成物の水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の明度である、請求項1に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項3】 ノーマルイエローインク組成物の明度と、ダークイエローインク組成物の明度との差が10～70である、請求項2に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項4】 ダークイエローインク組成物の明度が20～90である、請求項2または3に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項5】 ノーマルイエローインク組成物の明度が90以上である、請求項2～4のいずれか一項に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項6】 インク組成物の明度が、JIS Z 8715に規定の白色度Wが90以上である記録媒体に対して1.48～2.22mg/cm²の濃度でインクを均一に打ち込むことによって得られた記録物の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の明度でインク組成物の明度である、請求項1に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項7】 インク組成物の明度が、記録媒体に対するインクの打ち込み濃度1.85mg/cm²において算出されるものである、請求項6に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項8】 ノーマルイエローインク組成物の明度と、ダークイエローインク組成物の明度との差が20～70である、請求項6または7に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項9】 分光分析において、波長350～500nmの範囲内に少なくとも一つの吸収極大を有する、請求項1～8のいずれか一項に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項10】 分光分析において、波長350～500nmの範囲内における吸収極大値が、波長500～780nmの範囲内における吸収極大値よりも大きいものである、請求項9に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項11】 分光分析において、波長350～500nmの範囲内における分光特性の積分値が、波長500～780nmの範囲内における分光特性の積分値の1.5～10倍である、請求項9または10に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項12】 水による1000倍希釈溶液の分光特性

から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の b^*/a^* の絶対値が0.83以上であり、かつその b^* 値が0以上である、請求項1～11のいずれか一項に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項13】 前記 b^* 値が、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の b^* 値よりも小さい値である、請求項12に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項14】 ノーマルイエローインク組成物の b^* 値と、ダークイエローインク組成物の b^* 値との差が20以上である、請求項13に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項15】 ノーマルイエローインク組成物の b^*/a^* の絶対値が1.73以上である、請求項14に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項16】 白色度Wが90以上である記録媒体に対して1.48～2.22mg/cm²の濃度でインクを均一に打ち込むことによって得られた記録物の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の b^*/a^* の絶対値が0.83以上であり、かつその b^* 値が0以上である、請求項1～15のいずれか一項に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項17】 b^*/a^* の絶対値および b^* 値が、記録媒体に対するインクの打ち込み濃度1.85mg/cm²において算出されるものである、請求項16に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項18】 前記 b^* 値が、ノーマルイエローインク組成物の b^* 値よりも小さい値である、請求項16または17に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項19】 ノーマルイエローインク組成物の b^* 値と、ダークイエローインク組成物の b^* 値との差が30以上である、請求項18に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項20】 ノーマルイエローインク組成物の b^*/a^* の絶対値が1.73以上である、請求項19に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項21】 着色剤と、水溶性有機溶媒と、水とを少なくとも含んでなる、請求項1～20のいずれか一項に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項22】 着色剤が染料または顔料である、請求項21に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項23】 着色剤として、イエロー着色剤を少なくとも含んでなる、請求項21または22に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項24】 水溶性有機溶媒として、多価アルコールの低級アルキルエーテルを含んでなる、請求項21～23のいずれか一項に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項25】 界面活性剤をさらに含んでなる、請求項21～24のいずれか一項に記載のダークイエローイン

ク組成物。

【請求項 2 6】前記界面活性剤がアセチレングリコール系界面活性剤である、請求項 2 5 に記載のダークイエローインク組成物。

【請求項 2 7】ノーマルイエローインク組成物とダークイエローインク組成物とを少なくとも含んでなるインクセットであって、前記ダークイエローインク組成物が、請求項 1 ～ 2 6 のいずれか一項に記載のものである、インクセット。

【請求項 2 8】ノーマルイエローインク組成物と、ダークイエローインク組成物と、マゼンタインク組成物と、シアンインク組成物とを含んでなる、請求項 2 7 に記載のインクセット。

【請求項 2 9】ノーマルイエローインク組成物と、ダークイエローインク組成物と、色濃度の異なる二種のマゼンタインク組成物と、色濃度の異なる二種のシアンインク組成物とを含んでなる、請求項 2 7 に記載のインクセット。

【請求項 3 0】ブラックインク組成物をさらに含んでなる、請求項 2 7 ～ 2 9 のいずれか一項に記載のインクセット。

【請求項 3 1】インク組成物を記録媒体に付着させて印字を行う記録方法であって、ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用い、かつ、前記ダークイエローインク組成物として、請求項 1 ～ 2 6 のいずれか一項に記載のインク組成物を用いる、記録方法。

【請求項 3 2】インク組成物の液滴を吐出し該液滴を記録媒体に付着させて印字を行うインクジェット記録方法であって、ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用い、かつ、前記ダークイエローインク組成物として、請求項 1 ～ 2 6 のいずれか一項に記載のインク組成物を用いる、インクジェット記録方法。

【請求項 3 3】請求項 3 1 または 3 2 に記載の記録方法によって記録された、記録物。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の背景】 発明の分野

本発明は、明度の異なる二種のイエローインク組成物を少なくとも用いる記録方法、それに使用されるイエローインク組成物、およびそれを含んでなるインクセットに関する。

【0 0 0 2】 背景技術

インクジェット記録方法は、インク組成物の小滴を飛翔させ、紙等の記録媒体に付着させて印刷を行う印刷方法である。この方法は、比較的安価な装置で高解像度かつ高品位な画像を、高速で印刷可能であるという特徴を有する。そして、この方法を利用したインクジェット記録装置は、印字品質、低コスト、比較的静かな動作、グラ

フィック形成能により、商業的に広く受け入れられている。

【0 0 0 3】最近では、複数のカラーインク組成物を用意し、インクジェット記録によってカラー画像を形成することが行われている。一般に、カラー画像の形成は、イエローインク組成物（Y）、マゼンタインク組成物（M）、およびシアンインク組成物（C）の三色、さらに場合によってブラックインク組成物（K）を加えた四色によって行われている。

【0 0 0 4】これらのインク組成物を用いた記録方法においては、色を表す指標である色相および明度を次のように制御して、幅広い自然色を含む画像の印刷を行っている。色相、すなわち赤や青などの所謂「色」は、インクヘッドから吐出するシアン、マゼンタ、イエローの各色のドットの比率を変えることによって制御される。明度、すなわち明るさは、形成するドットの密度を変えることによって制御される。このように記録媒体上に形成される各色ドットの形成密度を制御することにより、幅広い自然色の画像を印刷することが可能となる。

【0 0 0 5】また最近では、前記した四色のインク組成物の他に、色濃度の低い（ライト）シアンインク組成物および色濃度の低い（ライト）マゼンタインク組成物を加えた六色、さらに色濃度の低い（ライト）イエローインク組成物を加えた七色、によってカラー画像形成を行うことが行われている。このようなカラー画像の形成に用いられるインク組成物には、それ自体が良好な発色性を有していることに加え、複数のインク組成物と組み合わせたときに良好な中間色を発色することが求められる。つまり、インク組成物およびそれを用いたインクセットには画像再現性と広範な色再現性とが望まれているのである。

【0 0 0 6】

【発明の概要】本発明者らは、今般、明度の異なる二種のイエローインク組成物、すなわち、イエローインク組成物の他に、それより明度の低いダークイエローインク組成物を用いることにより、良好な品質の画像が実現できる、とりわけ形成される記録画像中に粒状感のある状態が生ずることを防止でき、かつ画像の色再現範囲を顕著に広げることができるとの知見を得た。本発明はかかる知見に基づくものである。

【0 0 0 7】したがって、本発明は、良好な品質の画像、とりわけ広範囲な色再現性および画像再現性に優れたカラー画像を実現できる、ダークイエローインク組成物およびそれを用いたインクセットの提供をその目的としている。

【0 0 0 8】そして、本発明によるダークイエローインク組成物は、ノーマルイエローインク組成物およびダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組成物を少なくとも用いる記録方法に使用されるものであって、そのインク組成物の明度が、前記ノーマルイエロー

インク組成物の明度よりも低いことを特徴とするものである。

【0009】また、本発明の別の態様によれば、本発明のインクセットは、ノーマルイエローインク組成物とダークイエローインク組成物とを少なくとも含んでなるインクセットであって、このダークイエローインク組成物は前記した本発明によるダークイエローインク組成物であるものである。

【0010】

【発明の具体的説明】ダークイエローインク組成物

本発明によるダークイエローインク組成物は、インク組成物を用いた記録方式に用いられる。インク組成物を用いた記録方式とは、例えば、インクジェット記録方式、ペン等による筆記具による記録方式、その他各種の印字方式が挙げられる。本発明によるインク組成物は、インクジェット記録方法に好ましく用いられる。

【0011】本発明によるダークイエローインク組成物は、ダークイエローインク組成物とノーマルイエローインク組成物との二種のイエローインク組成物を少なくとも用いる記録方法に使用されるものであり、このとき、ダークイエローインク組成物の明度は、ノーマルイエローインク組成物の明度よりも低いことが必要である。

【0012】一般的に、明るい領域の（ハイライト領域）の画像を、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、およびブラック（K）の四色インクのみを用いて印刷すると、C、M、Kのドットを疎らに形成させる必要が生ずる。このため、これらのドットが目立ち画質が低下することがある。また、ドットを疎らに形成させることは、細部の画像情報を再現する点で不利である。

【0013】そこで、前記の四色のインク組成物の他に、ライトシアンインク（LC）およびライトマゼンタインク（LM）を加えた六色、さらにライトイエローインク（LY）を加えた七色、によってカラー画像形成を行い、記録画像の画質向上を図ることが行われている。これらのライト系のインクを使用することにより、ハイライト領域の画像を再現する際に、四色のみの場合よりも高い密度でドットを形成させることができ、また細部の画像情報を再現することも可能となる。

【0014】ところが、ハイライト領域とは異なり、明度の低い領域（シャドウ領域）を含む画像の画質をLC、LMさらにはLYの利用によって改善することは通常難しい。それは、シャドウ領域の画像については、ハイライト領域の場合のようにインクドットを疎らに形成させる必要がほとんどないため、ハイライト領域の場合に採用された上記のような手段では画質の改善が図れないからである。さらに、上記のようにハイライト領域について画質の改善が図られると、それに伴って、シャドウ領域における画像についても一層の画質の向上が望まれることとなる。

【0015】インク記録方法において中間色を再現する場合には、通常、前記したような四色または六色のインクを複数種組み合わせて使用して、その色を再現する。この場合、所望される中間色によっては、その色を再現するために必要なインクの種類および量が多くなり、記録媒体への単位面積当たりのインク打ち込み量が増大してしまうことがある。特に、シャドウ領域において画像の画質向上を図る場合には、インク打ち込み量を従来よりもさらに増大させる必要が生じることがある。

【0016】ところが、記録媒体においては、単位面積当たりの打ち込み可能なインクの総量に制限があり（以下において「インクデューティ制限」ということがある）、ドットの形成密度を無制限に高くすることはできない。インクデューティ制限の量を超えて記録媒体にインク記録を行うと、記録物において、インクの滲みを生じさせ、画質の低下を招くおそれがある。

【0017】このため、印字品質を確保するためにインク打ち込み量をインクデューティ制限量の範囲内に制限する必要があるが、このようにインク使用量が制限されると、記録画像の発色性および色再現範囲に関して制約を受けざるを得なくなり、シャドウ領域において画像画質を向上させることは困難となる。発色性の向上や色再現範囲を広くするために濃度の濃いインクを積極的に用いることが考えられるが、色濃度の濃いインクの使用量の増加は、通常、記録画像において、吐出されたインクのドットが視認できる状態、すなわち画像に粒状感のある状態、を生じ易くする。いきおい画質は低下する。

【0018】本発明によるダークイエローインク組成物によれば、数種のインクの組み合わせによって表現していた色を、ダークイエローインクをベースに他のインクを使用して表現できるので、同じ色をより少ないインク使用量で表現できる。このようにより少ないインク量によって色再現が可能となると、インクデューティ制限の下で、別途インクをさらに用いることができるので、記録画像の画質および色再現性をさらに向上させることができる。本発明によるダークイエローインク組成物によれば、シャドウ領域における広範な色再現性を達成することができる点で有利である。

【0019】また、従来、色濃度の濃いインク、例えばマゼンタインク（特に色濃度の濃い方のマゼンタインク）、シアンインク（特に色濃度の濃い方のシアンインク）およびブラックインク、を使用することにより再現していた色領域の色を、本発明によるダークイエローインク組成物を代用することによって表現することができるため、色濃度の濃いインクの使用が求められる色領域を減らすことができる。これにより、記録画像において、色濃い濃度のインクを使用した場合に生じやすい画像に粒状感のある状態の発生を抑えることができ、画像再現性を向上させることができるものと考えられる。

【0020】すなわち、本発明のように、慣用のイエロ

ーインク組成物、すなわちノーマルイエローインク組成物の他に、ダークイエローインク組成物を用意して、これら計二種類のイエローインク組成物を用いてカラー印刷を行うことによって、従来のような種類のイエローインク組成物を用いた場合のカラー印刷よりも、印刷物における粒状性を低下させ色再現性の範囲を広げることが容易となる。

【0021】さらに、本発明によるダークイエローインク組成物は、ノーマルイエローインク組成物と組み合わせて使用されるものであるため、記録媒体に対してイエローインク組成物を重ねて打ち込むことができる。このため、従来のように一種類のイエローインク組成物を用いる場合に比べて、形成される記録画像におけるカラー発色性（または色味）を向上させることができる。

【0022】本発明によるダークイエローインク組成物は、前記した明度条件を満たす限りにおいて、基本的に、慣用のイエローインク組成物において採用されているいずれの構成成分および組成を選択するものであってもよい。したがって、後述するノーマルイエローインク組成物において採用される構成成分と同じ構成成分を採用するものであってもよい。

【0023】本発明において、「ノーマルイエローインク組成物」とは、前記したダークイエローインク組成物との対比において使用される用語であって、ダークイエローインク組成物と共に使用できるものである限り、慣用のイエローインク組成物のいずれのものであってもよい。

【0024】本発明におけるインク組成物の明度および色相は、CIE (Commission International de l'Eclairage) により規格化され、JIS (すなわちJIS Z 8729) において採用されている $L^*a^*b^*$ 表色系による色差表示法によって規定される。

【0025】本発明において、「インク組成物の明度（およびその色相）」とは、好ましくは、「インク組成物の水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の明度（およびその色相）」、または、「白色度Wが90以上である記録媒体に対して $1.48 \sim 2.22 \text{ mg/cm}^2$ の濃度でインクを均一に打ち込むことによって得られた記録物の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の明度（およびその色相）」のことを意味する。

【0026】ここで、「インク組成物の水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の明度（およびその色相）」とは、対象とするインク組成物を、水を用いて容積基準で1000倍希釈し、得られた希釈溶液について分光光度計（使用セル：光路長1cmの石英セル）を用いてその分光分析を行い、その結果から算出される明度（ L^* 値）（およびその色相（ $L^*a^*b^*$ ））を意味する。このとき、希釈用に使

透水、蒸留水等の純水、または超純水を用いることができる。

【0027】また、「白色度Wが90以上である記録媒体に対して $1.48 \sim 2.22 \text{ mg/cm}^2$ の濃度でインクを均一に打ち込むことによって得られた記録物の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の明度（およびその色相）」とは、CIEにより規格化され、JIS (すなわちJIS Z 8715) において採用されている方法によって規定される白色度Wが90以上である記録媒体を用いて、ここに $1.48 \sim 2.22 \text{ mg/cm}^2$ の濃度、好ましくは 1.85 mg/cm^2 の濃度、でインクを打ち込むことにより記録物を得、その得られた記録物について、例えばグレッグ濃度計SPM-50（グレッグ社製）のような測定装置を用いてその分光分析を行い、その結果から算出される明度（ L^* 値）（およびその色相（ $L^*a^*b^*$ ））を意味する。

【0028】本発明の好ましい態様によれば、前記「インク組成物の明度」が「インク組成物の水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の明度」である場合には、ノーマルイエローインク組成物の明度（ L^* 値）と、ダークイエローインク組成物の明度（ L^* 値）との差が、 $10 \sim 70$ であり、より好ましくは $20 \sim 60$ であり、さらに好ましくは $20 \sim 30$ である。このとき、前記したようにダークイエローインク組成物の明度がノーマルイエローインク組成物の明度よりも低く、かつ、それらがこのような明度差を有する限りにおいて、ダークイエローインク組成物とノーマルイエローインク組成物の明度はそれぞれいずれの明度であっても選択可能である。

【0029】本発明の好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物の水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の明度は $20 \sim 90$ であり、より好ましくは $30 \sim 80$ である。また、ノーマルイエローインク組成物の水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の明度は、 90 以上であることが好ましく、 95 以上であることがより好ましい。

【0030】本発明の好ましい態様によれば、前記「インク組成物の明度」が「白色度Wが90以上である記録媒体に対して $1.48 \sim 2.22 \text{ mg/cm}^2$ の濃度でインクを均一に打ち込むことによって得られた記録物の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系の明度」である場合には、ノーマルイエローインク組成物の明度（ L^* 値）と、ダークイエローインク組成物の明度（ L^* 値）との差が、 $20 \sim 70$ であり、より好ましくは $30 \sim 70$ であり、さらに好ましくは $50 \sim 70$ である。なお、ここでノーマルイエローインク組成物の明度とダークイエローインク組成物の明度との差というときは、前記した記録媒体に対して、ノーマルイエローインク組成物とダークイエローインク組成物とを同じ濃度で

打ち込むことによって得られた記録物に基づいてそれぞれの明度を測定し、それより求められた差をいうものとする。このとき、前記したようにダークイエローインク組成物の明度がノーマルイエローインク組成物の明度よりも低く、かつ、それらがこのような明度差を有する限りにおいて、ダークイエローインク組成物とノーマルイエローインク組成物の明度はそれぞれいずれの明度であっても選択可能である。

【0031】本発明の別の好ましい態様によれば、本発明によるダークイエローインク組成物について求められる分光分析において、波長350～500nmの範囲内に少なくとも一つの吸収極大を有することが好ましい。なお、ここで、分光分析は、例えば、インク組成物をイオン交換水により1000倍希釈し、これを分光光度計（日立製作所社製U-3000型）により測定して行うことができる。このように、波長350～500nmの帯域に吸収極大が存在するため、青色を呈する波長帯域の光が吸収され、ダークイエローインク組成物においては青色の補色である黄色の成分を持つことが可能となる。

【0032】本発明のより好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物について求められる分光分析において、波長350～500nmの範囲内における吸収極大値が、波長500～780nmの範囲内における吸収値よりも少なくとも大きいことが好ましい。また、本発明の別のより好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物について求められる分光分析において、波長350～500nmの範囲内および波長500～780nmの範囲内にそれぞれ吸収極大を有し、波長350～500nmの範囲内における吸収極大値が、波長500～780nmの範囲内における吸収極大値よりも大きいことが好ましい。なおここで、吸収極大とは、所定の波長領域内における最大の吸光度を示す点をいい、吸収極大値とは、そのときの吸光度の値をいう。このように、可視光の領域内において、青色を呈する波長350～500nmの帯域の光が相対的により多く吸収されることにより、ダークイエローインク組成物においては青色の補色である黄色の色相が強く表れることとなる。

【0033】本発明のさらに好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物について求められる分光分析において、波長350～500nmの範囲内における分光特性の積分値が、波長500～780nmの範囲内における分光特性の積分値の1.5～10倍であることが好ましく、より好ましくは、2～5倍である。ここで、分光特性の積分値は、分光分析における分光特性と前記波長領域で囲まれた部分の面積として求められる。

【0034】本発明の別の好ましい態様によれば、インク組成物の色相（ $L^*a^*b^*$ ）は、インク組成物の水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系により規定することができる。このと

き、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるダークイエローインク組成物の $L^*a^*b^*$ 表色系の b^*/a^* の絶対値（ $|b^*/a^*|$ ）が0.83以上、好ましくは1.19以上であり、かつその b^* 値が0以上、好ましくは10～50であることが好ましい。このように、 b^*/a^* の絶対値および b^* 値が前記のような範囲内にあることは、色再現性範囲が広く、かつ画像再現性の高い印刷を行うために有利である。

【0035】本発明の別のより好ましい態様によれば、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるダークイエローインク組成物の b^* 値が、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の b^* 値よりも小さい値であることが好ましい。

【0036】また、本発明においては、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の b^* 値と、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるダークイエローインク組成物の b^* 値との差が20以上であることが好ましい。このような色相条件を満たすことにより、より広い色再現性範囲を実現することができる。

【0037】本発明においては、ノーマルイエローインク組成物についても、前記した $L^*a^*b^*$ 表色系による色差表示法によって規定することができる。この場合、水による1000倍希釈溶液の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の $L^*a^*b^*$ 表色系の b^*/a^* の絶対値が1.73以上、好ましくは2.75以上であり、かつ b^* 値が50以上、好ましくは60～90であることが好ましい。

【0038】本発明の別の好ましい態様によれば、インク組成物の色相（ $L^*a^*b^*$ ）は、白色度Wが90以上である記録媒体に対して1.48～2.22mg/cm²の濃度、好ましくは1.85mg/cm²の濃度、でインクを打ち込むことによって得られた記録物の分光特性から算出される $L^*a^*b^*$ 表色系により規定することができる。このとき、ダークイエローインク組成物の $L^*a^*b^*$ 表色系の b^*/a^* の絶対値（ $|b^*/a^*|$ ）が0.83以上、好ましくは1.19以上であり、かつその b^* 値が0以上あることが好ましい。このように、 b^*/a^* の絶対値および b^* 値が前記のような範囲内にあることは、色再現性範囲が広く、かつ画像再現性の高い印刷を行うために有利である。

【0039】本発明の別のより好ましい態様によれば、前記のようにして得られた記録物の分光特性から算出されるダークイエローインク組成物の b^* 値が、同様にして算出されるノーマルイエローインク組成物の b^* 値よりも小さい値であることが好ましい。

【0040】また、本発明においては、前記のようにして得られた記録物の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の b^* 値と、同様にして算出される

ダークイエローインク組成物の b^* 値との差が30以上であることが好ましい。このような色相条件を満たすことにより、より広い色再現性範囲を実現することができる。

【0041】さらに本発明においては、前記のようにして得られた記録物の分光特性から算出されるノーマルイエローインク組成物の $L^*a^*b^*$ 表色系の b^*/a^* の絶対値が1.73以上、好ましくは2.75以上であり、かつ b^* 値が40以上であることが好ましい。

【0042】本発明の好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物は、着色剤と、水溶性有機溶媒と、水とを少なくとも含んでなるものである。

【0043】着色剤

本発明によるダークイエローインク組成物にあつては、着色剤は、染料または顔料から適宜選択することができる。また、染料と顔料とは必要に応じて適宜組み合わせ使用しても良い。

【0044】本発明において、染料としては、直接染料、酸性染料、食用染料、塩基性染料、反応性染料、分散染料、建染染料、および可溶性建染染料などの通常インクジェット記録に使用する各種染料を使用することができる。本発明のダークイエローインク組成物において、着色剤として染料を使用する場合には、該インク組成物へのその添加量は、好ましくは0.2~20重量%であり、より好ましくは0.5~10重量%である。

【0045】一方、顔料としては、特別な制限なしに無機顔料、有機顔料を使用することができる。無機顔料としては、酸化チタンおよび酸化鉄に加え、コンタクト法、ファーネス法、サーマル法などの公知の方法によって製造されたカーボンブラックを使用することができる。また、有機顔料としては、アゾ顔料（アゾレーキ、不溶性アゾ顔料、縮合アゾ顔料、キレートアゾ顔料などを含む）、多環式顔料（例えば、フタロシアニン顔料、ペリレン顔料、ペリノン顔料、アントラキノン顔料、キナクリドン顔料、ジオキサジン顔料、チオインジゴ顔料、イソインドリノン顔料、キノフラロン顔料など）、染料キレート（例えば、塩基性染料型キレート、酸性染料型キレートなど）、ニトロ顔料、ニトロソ顔料、アニリンブラックなどが使用できる。

【0046】これらの顔料は、分散剤または界面活性剤を用いて水性媒体中に分散させて得られた顔料分散液としてインク組成物に添加してもよい。このような分散剤としては、顔料分散液を調製することに慣用されている分散剤、例えば高分子分散剤、を使用することができる。

【0047】分散剤の好ましい例としては、カチオン性分散剤、アニオン性分散剤、ノニオン性分散剤などが挙げられる。アニオン性分散剤の例としては、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、アクリル酸-アクリロニトリル共重合体、酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合

体、アクリル酸-アクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸共重合体、スチレン-アクリル酸-アクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレン-メタクリル酸-アクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレン- α -メチルスチレン-アクリル酸共重合体、スチレン- α -メチルスチレン-アクリル酸-アクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、ビニルナフタレン-マレイン酸共重合体、酢酸ビニル-エチレン共重合体、酢酸ビニル-脂肪酸ビニルエチレン共重合体、酢酸ビニル-マレイン酸エステル共重合体、酢酸ビニル-クロトン酸共重合体、酢酸ビニル-アクリル酸共重合体が挙げられる。さらにアニオン性界面活性剤の例としては、ドデシルベンゼルスルホン酸ナトリウム、ラウリル酸ナトリウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートのアンモニウム塩などが挙げられ、ノニオン性界面活性剤の例としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミドなどが挙げられ、これらを単独または二種以上を混合して用いることができる。本発明の好ましい態様によれば、分散剤としてスチレン-（メタ）アクリル酸系水溶性樹脂の利用が好ましい。なお、この顔料分散液に含まれる分散剤および界面活性剤がインク組成物の分散剤および界面活性剤としても機能するであろうことは当業者に明らかであろう。本発明のダークイエローインク組成物において、着色剤として顔料を使用する場合、該インク組成物へのその添加量は、好ましくは0.1~20重量%であり、より好ましくは0.2~10重量%である。

【0048】本発明においては、着色剤として、前記した染料および顔料の各群から単独種を選択して用いてもよく、また前記各群内もしくは各群間から複数種選択してこれらを組み合わせて使用してもよい。

【0049】本発明によるダークイエローインク組成物は、前記したような明度および/または色相を表すことができる限りにおいて、いずれの着色剤を使用することもできる。したがって、イエロー着色剤を使用することなくダークイエローインク組成物を製造することも可能であるが、本発明の好ましい態様によれば、ダークイエローインク組成物は、着色剤として、少なくともイエロー着色剤を含んでなることが好ましい。よって、着色剤として、イエロー着色剤に適量のマゼンタ着色剤およびシアン着色剤を加えるか、または、イエロー着色剤に適量のブラック着色剤を加えることによって、ダークイエローインク組成物を製造してもよい。なお、ここで、イエロー着色剤とは、いわゆるイエロー色（または黄色）を発色することができる染料または顔料のことをいう。

【0050】本発明において、イエロー着色剤、すなわち黄色系の染料および顔料、の具体例としては、例えば、C. I. アシッドイエロー-1、3、11、17、19、23、25、29、36、38、40、42、44、49、59、61、70、72、75、76、78、79、98、99、110、111、127、131、135、142、162、164、165、C. I. ダイレクトイエロー-1、8、11、12、24、26、27、33、39、44、50、58、85、86、87、88、89、98、110、142、144、C. I. リアクティブイエロー-1、2、3、4、6、7、11、12、13、14、15、16、17、18、22、23、24、25、26、27、37、42、C. I. フードイエロー-3、4、C. I. ソルベントイエロー-15、19、21、30、109、および、C. I. ピグメントイエロー-1、2、3、12、13、14C、16、17、73、74、75、83、93、95、97、98、109、110、114、128、129、138、150、151、154、155、180、185等が挙げられる。本発明によるダークイエローインク組成物において使用可能な黄色系以外の他の着色剤は、例えば、後述する他の色相の染料および顔料、より具体的には後述するマゼンタ着色剤、シアン着色剤およびブラック着色剤から適宜選択することができる。

【0051】水、水溶性有機溶媒、およびその他の任意の成分

本発明によるダークイエローインク組成物において、主溶媒としては、水または水と水溶性有機溶媒の混合液が好適である。水は、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水等の純水、または超純水を用いることができる。また、紫外線照射、または過酸化水素添加などにより滅菌した水を用いることにより、インク組成物を長期保存する場合にカビやバクテリアの発生を防止することができるので好適である。

【0052】水溶性有機溶媒の例としては高沸点有機溶媒が挙げられる。高沸点有機溶媒は、インク組成物の乾燥を防ぐことによりヘッドの目詰まりを防止することができる。高沸点有機溶媒の好ましい例としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、1、2、6-ヘキサントリオール、チオグリコール、ヘキシレングリコール、グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパンなどの多価アルコール類；エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテ

ル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテルなどの多価アルコールのアルキルエーテル類、尿素、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、1、3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、トリエタノールアミンなどがあげられる。高沸点有機溶媒の添加量は特に限定されないが、インク組成物に対して好ましくは2~50重量%程度であり、より好ましくは5~40重量%程度である。

【0053】本発明の一つの好ましい態様によれば、本発明におけるダークイエローインク組成物はさらに、浸透促進剤を含んでなることができる。浸透促進剤の好ましい例としては、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-n-プロピルエーテル、エチレングリコールモノ-isopropylエーテル、ジエチレングリコールモノ-isopropylエーテル、エチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、エチレングリコールモノ-t-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、トリエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-t-ブチルエーテル、1-メチル-1-メトキシブタノール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノ-t-ブチルエーテル、プロピレングリコールモノ-n-プロピルエーテル、プロピレングリコールモノ-isopropylエーテル、プロピレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノ-n-プロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノ-isopropylエーテルの多価アルコールのアルキルエーテル類が挙げられる。

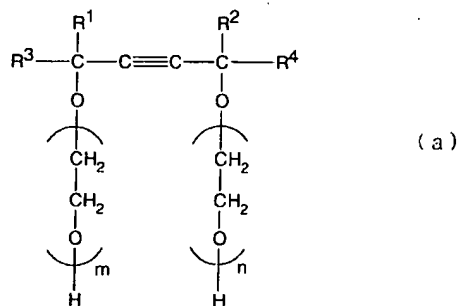
【0054】本発明の好ましい態様によれば、本発明によるダークイエローインク組成物は、浸透促進および吐出信頼性と良好な画像を得ることを目的として、さらに界面活性剤を含有することが好ましい。界面活性剤の例としては、アニオン性界面活性剤（例えばドデシルベンゼルスルホン酸ナトリウム、ラウリル酸ナトリウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートのアンモニウム塩など）、非イオン性界面活性剤（例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミドなど）および、アセチレング

リコール系界面活性剤が挙げられる。これらは単独使用または二種以上を併用することができる。

【0055】本発明において用いられるアセチレングリコール系界面活性剤の好ましい具体例としては、下記の式(a)で表わされる化合物が挙げられる。

【0056】

【化1】



【上記式中、 $0 \leq m+n \leq 50$ 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、および R^4 は独立してアルキル基（好ましくは炭素数1～6のアルキル基）を表す】

【0057】上記の式(a)で表される化合物の中で特に好ましくは、2, 4, 7, 9-テトラメチル-5-デシン-4, 7-ジオール、3, 6-ジメチル-4-オクテン-3, 6-ジオール、3, 5-ジメチル-1-ヘキシン-3-オールなどが挙げられる。上記の式(a)で表されるアセチレングリコール系界面活性剤として市販品を利用することも可能であり、その具体例としてはサーフイノール82、104、440、465、485、またはTG（いずれもAir Products and Chemicals, Inc.より入手可能）、オルフィンSTG、オルフィンE1010（商品名）（以上、日信化学社製）が挙げられる。

【0058】界面活性剤の添加量はインク組成物に対して0.1～5重量%程度の範囲が好ましく、より好ましくは0.2～3重量%程度の範囲である。なお、本発明によるインク組成物の表面張力は、15～50mN/m範囲程度であり、好ましくは25～40mN/m範囲程度が好ましい。

【0059】本発明によるダークイエローインク組成物は、さらにノズルの目詰まり防止剤、防腐剤、酸化防止剤、導電率調整剤、pH調整剤、溶解助剤、粘度調整剤、酸素吸収剤などを添加することができる。

【0060】防腐剤の例としては、安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、デヒドロ酢酸ナトリウム、1, 2-ジベンジソチアゾリン-3-オン（Avecia社のプロキセルCRL、プロキセルBDN、プロキセルGXL、プロキセルXL-2、プロキセルTN）などがあげれる。

【0061】また、pH調整剤、溶解助剤、または酸化防止剤の例としては、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、プロパノールアミン、モルホリンなどのア

ミン類およびそれらの変成物、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウムなどの無機塩類、水酸化アンモニウム、四級アンモニウム水酸化物（テトラメチルアンモニウムなど）、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸リチウムなどの炭酸塩類その他燐酸塩など、あるいはN-メチル-2-ピロリドン、尿素、チオ尿素、テトラメチル尿素などの尿素類、アロハネート、メチルアロハネートなどのアロハネート類、ビウレット、ジメチルビウレット、テトラメチルビウレットなどのビウレット類など、L-アスコルビン酸およびその塩を挙げることができる。本発明においてはまた、前記した他の任意の成分は、単独または各群内および各群間において複数種選択して混合して用いてもよい。

【0062】本発明においては、ダークイエローインク組成物のすべての成分の量は、インク組成物の粘度が20℃で10mPa・s以下であるように選択されることが好ましい。

【0063】インクセット

本発明によるインクセットは、ノーマルイエローインク組成物とダークイエローインク組成物とを少なくとも含んでなるものである。ここで、このダークイエローインク組成物は、前記した本発明によるダークイエローインク組成物である。

【0064】本発明の好ましい態様によれば、インクセットは、ノーマルイエローインク組成物と、ダークイエローインク組成物と、マゼンタインク組成物と、シアンインク組成物とを含んでなるものである。本発明のさらに好ましい態様によれば、インクセットは、ノーマルイエローインク組成物と、ダークイエローインク組成物と、色濃度の異なる二種のマゼンタインク組成物と、色濃度の異なる二種のシアンインク組成物とを含んでなるものである。なお、ここで色濃度の異なる二種のマゼンタインク組成物とは、濃度の濃い方のマゼンタインク組成物（以下単にマゼンタインク組成物ということがある）と、濃度の薄い方のマゼンタインク組成物（以下ライトマゼンタインク組成物ということがある）とからなる。また、色濃度の異なる二種のシアンインク組成物とは、濃度の濃い方のシアンインク組成物（以下単にシアンインク組成物ということがある）と、濃度の薄い方のシアンインク組成物（以下ライトシアンインク組成物ということがある）とからなる。ライトマゼンタインク組成物およびライトシアンインク組成物は、着色剤およびその他の成分を適宜選択し、またそれらの配合量を適宜変更することによって、その色濃度を低下させることにより調製することができる。

【0065】本発明のより好ましい態様によれば、該インクセットはブラックインク組成物をさらに含んでなる。

【0066】本発明において用いられるノーマルイエローインク組成物においては、着色剤として、黄色を示す

17

ことができるものであればいずれのものであっても使用可能であり、染料または顔料のいずれであっても使用することができる。したがって、前記のダークイエローインク組成物の項において例示した染料または顔料のいずれであっても使用可能である。ノーマルイエローインク組成物においては、着色剤としてイエロー着色剤を好ましく使用することができ、このようなイエロー着色剤としては、例えば、前記のダークイエローインク組成物の項において例示したイエロー着色剤を適宜選択して使用することができる。ノーマルイエローインク組成物の着色剤以外の他の成分については、特に制限はなく、慣用のいずれのものであっても良いが、好ましくは前記したダークイエローインク組成物の場合と同様の構成成分から適宜選択される。

【0067】本発明において用いられるマゼンタインク組成物においては、着色剤として、マゼンタ色を示すことができるものであればいずれのものであっても使用することができる。同様に、シアンインク組成物に含まれる着色剤としては、シアン色を示すことができるものであればいずれのものも使用することができ、また、ブラックインク組成物に含まれる着色剤としては、黒色を示すことができるものであればいずれのものも使用可能である。すなわち、これらのインク組成物においては、着色剤として、前記したダークイエローインク組成物の場合と同様に、染料または顔料のいずれのものも使用可能である。

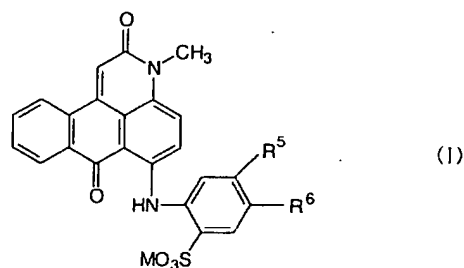
【0068】マゼンタインク組成物においては、着色剤としてマゼンタ着色剤を好ましく使用することができ、このようなマゼンタ着色剤としては、具体的には、例えば、C. I. アシッドレッド1、6、8、9、13、14、18、26、27、32、35、37、42、51、52、57、75、77、80、82、85、87、88、89、92、94、97、106、111、114、115、117、118、119、129、130、131、133、134、138、143、145、154、155、158、168、180、183、184、186、194、198、209、211、215、219、249、252、254、262、265、274、282、289、303、317、320、321、322、C. I. ダイレクトレッド1、2、4、9、11、13、17、20、23、24、28、31、33、37、39、44、46、62、63、75、79、80、81、83、84、89、95、99、113、197、201、218、220、224、225、226、227、228、229、230、231、C. I. リアクティブレッド1、2、3、4、5、6、7、8、11、12、13、15、16、17、19、20、21

18

、22、23、24、28、29、31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、42、43、45、46、49、50、58、59、63、64、C. I. ソルビライズレッド1、C. I. フードレッド7、9、14、C. I. ピグメントレッド5、7、12、41、48、48 (Ca)、48 (Mn)、54、57、57 (Ca)、57:1、58、63、68、81、112、122、123、168、184、202等が挙げられる。

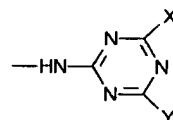
【0069】また、このようなマゼンタ着色剤としては、さらに、例えば、下記式(I)：

【化2】



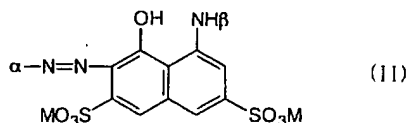
[式中、Mは、H、Li、Na、K、アンモニウムまたは有機アミン類を表し、R⁵は、Clまたは次式で表される基を表し、

【化3】



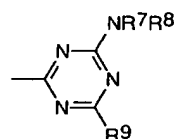
(ここで、Xは、少なくとも1つのSO₃Mで置換されたアニリノ基を表し、Yは、OH、Cl、またはホルノ基を表す)、R⁶は、H、Cl、SO₃M、またはC₁~C₄のアルキル基を表す。)で表される化合物、または、下記式(II)：

【化4】



[式中、αは、C₁~C₄のアルキル基もしくはアルコキシ基、またはOH、SO₃H、COOMで置換されたフェニル基もしくはナフチル基を表し、βは、H、または次式を表し

【化5】



(ここで、R⁷は、H、OHまたはCOOHで置換され

19

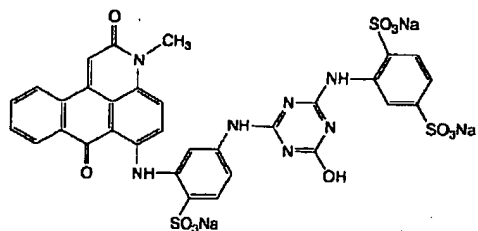
た $C_1 \sim C_4$ のアルキル基を表し、 R^8 は、OH、 OC_2H_5 、 OC_2H_5 、 SO_3M または $COOM$ で置換された $C_1 \sim C_4$ のアルキル基またはフェニル基を表し、 R^9 は、OH、 $COOH$ または NHR^{10} を表し、 R^{10} は、 SO_3M または $COOH$ で置換された $C_1 \sim C_4$ のアルキル基を表す)、Mは、H、Li、Na、K、アンモニウムまたは有機アミン類を表す。】で表される化合物から選択されるものが挙げられる。

【0070】式(1)で表される化合物の具体例としては下記のもの挙げられる。

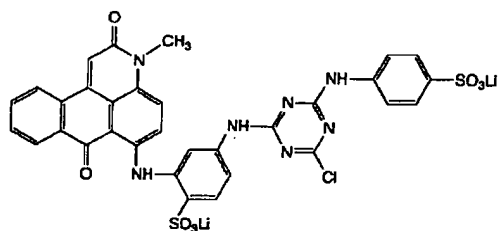
【0071】

【化6】

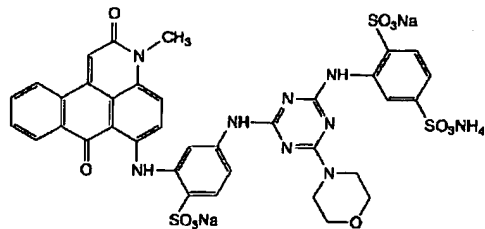
M-1



M-2



M-3

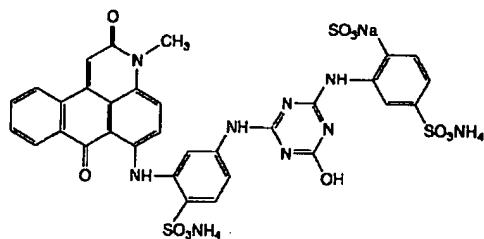


【0072】

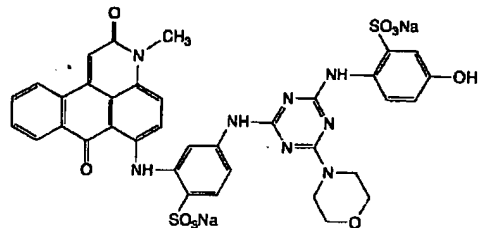
【化7】

20

M-4

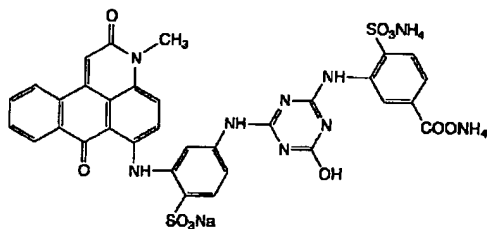


10 M-5



M-6

20



【0073】

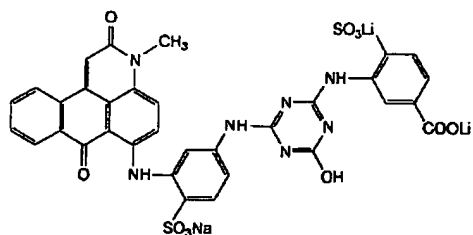
【化8】

30

21

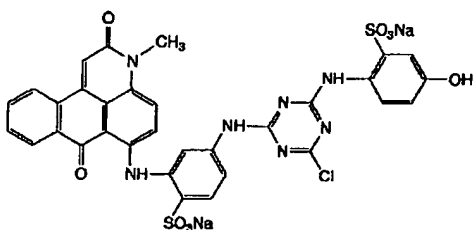
22

M-7



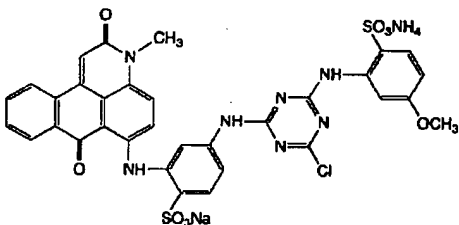
* 【0074】
【化9】

M-8



10

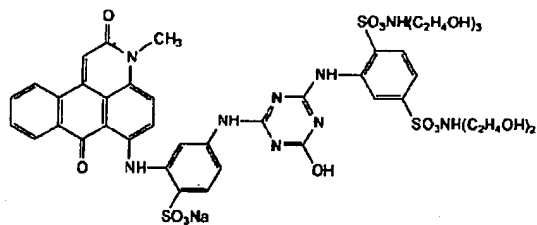
M-9



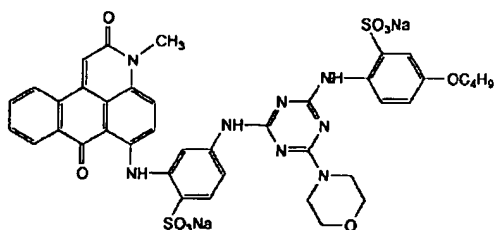
20

*

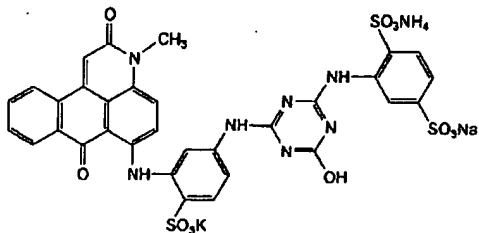
M-10



M-11



M-12



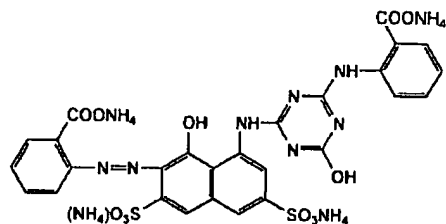
【0075】式(1)で表される化合物の具体例としては
下記のものが挙げられる。

【0076】

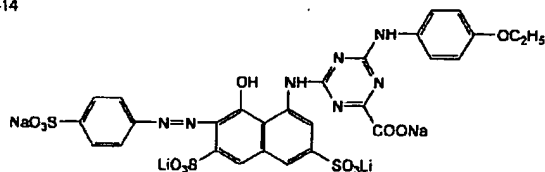
50 【化10】

23

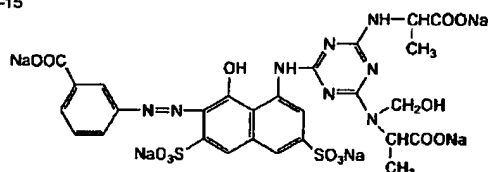
M-13



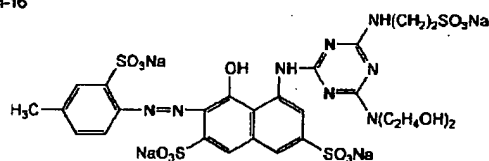
M-14



M-15



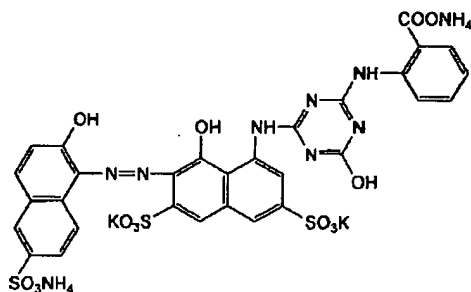
M-16



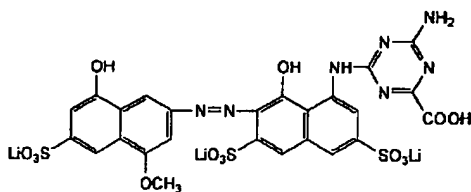
【0077】

【化11】

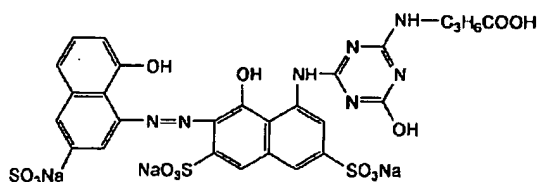
M-17



M-18



M-19

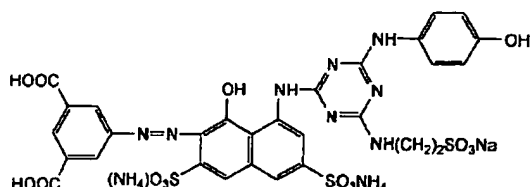


【0078】

【化12】

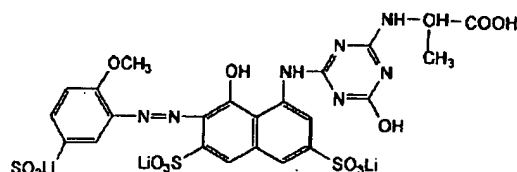
24

M-20



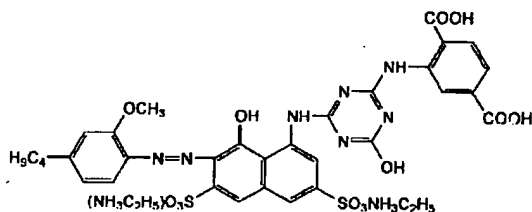
M-21

10



M-22

20



【0079】シアンインク組成物においては、着色剤としてシアン着色剤を好ましく使用することができ、このようなシアン着色剤としては、具体的には、例えば、

- C. I. アシッドブルー1、7、9、15、22、23、25、27、29、40、41、43、45、54、59、60、62、72、74、78、80、82、83、90、92、93、100、102、103、104、112、113、117、120、126、127、129、130、131、138、140、142、143、151、154、158、161、166、167、168、170、171、182、183、184、187、192、199、203、204、205、229、234、236、249、C. I. ダイレクトブルー1、2、6、15、22、25、41、71、76、77、78、80、86、87、90、98、106、108、120、123、158、160、163、165、168、192、193、194、195、196、199、200、201、202、203、207、225、226、236、237、246、248、249、C. I. リアクティブブルー1、2、3、4、5、7、8、9、13、14、15、17、18、19、20、21、25、26、27、28、29、31、32、33、34、37、38、39、40、41、43、44、46、C. I. ソルバイズバットブルー1、5、41、C. I. バットブルー

4、29、60、C. I. フードブルー1、2、
C. I. ベイシックブルー9、25、28、29、
44、C. I. ピグメントブルー1、2、3、15：
3、15：34、15：4、16、17、22、60が
挙げられる。

【0080】ブラックインク組成物においては、着色剤
としてブラック着色剤を好ましく使用することができ、
このようなブラック着色剤としては、具体的には、例え
ば、C. I. アシッドブラック1、2、7、24、
26、29、31、48、50、51、52、5
10 8、60、62、63、64、67、72、7
6、77、94、107、108、09、110
、112、115、118、119、121、1
22、131、132、139、140、155
、156、157、158、159、191、
C. I. ダイレクトブラック17、19、22、3
2、38、51、56、62、71、74、75
、77、94、105、106、107、108
、112、113、117、118、132、1
33、146、154、168、C. I. リアクテ
20 イブブラック1、3、4、5、6、8、9、1
0、12、13、14、18、C. I. ソルビライ
ズバットブラック1、C. I. フードブラック2等が挙
げられる。さらに、三菱化学製のNo. 2300、No. 900、MCF8
8、No. 33、No. 40、No. 45、No. 52、MA7、MA8、MA100、No2200B
等の顔料、コロンビア社製の Raven5750、Raven5250、Rav
en5000、Raven3500、Raven1255、Raven700 等の顔料、キャ
ボット社製のRegal 400R、Regal 330R、Rega 1660R、Mogul
L、Monarch 700、Monarch 800、Monarch 880、Monarch
900、Monarch 1000、Monarch 1100、Monarch 1300、Mon
30 arch 1400 等の顔料、デグッサ社製の Color Black FW
1、Color Black FW2、Color Black FW2V、Color Black F
W18、Color Black FW200、Color Black S150、Color Bl
ack S160、Color Black S170、Printex 35、Printex U、
Printex V、Printex 140U、Special Black 6、Specia
l Black 5、Special Black4A、Special Black 4 等の顔
料も挙げられる。

【0081】これらの、マゼンタインク組成物、シアン
インク組成物およびブラックインク組成物においては、
着色剤以外の他の成分は、特に制限はなく、慣用のいず
40 れであっても良いが、好ましくは前記したダークイエロ
ーインク組成物の場合と同様の構成成分から適宜選択さ
れる。

【0082】記録方法

本発明によるダークイエローインク組成物は、該インク
組成物を用いた画像記録方法に用いることができる。該
インク組成物を用いた記録方法には、例えば、インクジ
ェット記録方法、スクリーン印刷、ペン等による筆記具
による記録方法、その他各種の印刷方法が挙げられる。
本発明によれば、前記インク組成物を記録媒体に付着さ
せて印字を行う記録方式、特に本発明によるインクセッ
トに含まれるインク組成物の液滴を吐出し該液滴を記録
媒体に付着させて印刷を行うインクジェット記録方法が
提供される。本発明によるインク組成物を用いた記録方
法によれば、広範囲な色再現性と画像再現性のよい画像
形成を可能とすることができる。

【0083】したがって、本発明の好ましい態様によれ
ば、インク組成物を記録媒体に付着させて印字を行う記
録方法であって、ノーマルイエローインク組成物および
ダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組
成物を少なくとも用い、かつ、ダークイエローインク組
成物として前記したようなダークイエローインク組成物
を用いる記録方法が提供される。また、本発明のより好
ましい態様によれば、インク組成物の液滴を吐出し該液
滴を記録媒体に付着させて印字を行うインクジェット記
録方法であって、ノーマルイエローインク組成物および
ダークイエローインク組成物の二種のイエローインク組
成物を少なくとも用い、かつ、ダークイエローインク組
成物として前記したようなダークイエローインク組成物
を用いるインクジェット記録方法が提供される。

【0084】本発明の別の好ましい態様によれば、イン
ク組成物として前記インクセットのインク組成物を用い
た記録方法、さらに好ましくはそのインクジェット記録
方法、が提供される。さらに本発明によれば、前記の記
録方法により記録された記録物も提供される。

【0085】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明
するが、これらは本発明の範囲を限定するものではない。

【0086】インク組成物の調製

下記の表1に示す配合比で各成分を混合して、孔径8 μ
mメンブランフィルターを用いて加圧ろ過を行って、ダ
ークイエローインク組成物1～8を調製した。なお、こ
こでインクの各成分は、各成分の重量をインク組成物全
量に対する重量%で表した。

【0087】

【表1】

		ダークイエローインク組成物 (単位: 重量%)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
着色剤	C. I. アシッドイエロー-23	2.6		3.9					
	C. I. アシッドレッド52	0.4		1.2					
	C. I. アシッドブルー-9	0.4		0.8					
	C. I. ダイレクトイエロー-132		1.47			2.05	1.86	2.05	2.05
	C. I. ダイレクトイエロー-86		0.93			0.59	0.53	0.59	0.59
	C. I. ダイレクトブラック195		0.6				0.24	0.24	0.6
	C. I. ピグメントブルー-15:3				0.5				
	C. I. ピグメントイエロー-128				4				
	C. I. ピグメントレッド122				0.75				
	式M-4で表されるマゼンタ着色剤							1	0.5
	C. I. ダイレクトブルー-199					0.8	0.4	0.4	
	式M-13で表されるマゼンタ着色剤				0.75	0.6	0.5		
水溶性有機溶媒等	グリセリン	10	10	10	10	10	10	10	10
	エチレングリコール				2				
	ジエチレングリコール		8				6		
	トリエチレングリコール	8		7		5		7	8
	トリエチレングリコールモノブチルエーテル	10	10	10	5	10	10	10	
	2-ピロリドン				2				
	オルフィンE1010 (日信化学社製)		2	2	1		2	2	2
	オルフィンSTG (日信化学社製)	2				2			
分散剤	スチレン-アクリル酸共重合体				1.8				
pH調整剤	トリエタノールアミン	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3
防腐剤	Proxel XL-2 (AVECIA製)	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3
水		残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量

【0088】インク組成物の特性の測定

A) インク組成物の水による希釈溶液から求められる特性

各インク組成物の水による希釈溶液の分光特性は、分光光度計U-3000 (日立製作所株式会社製) を用い測定した。測定に際してはインク1mlにイオン交換水を加えて1000mlとし、これを光路長1cmの石英セルを用いて透過モードで測定した。またインク組成物のL*, a*, b*値は測定された分光特性から、色彩分析プログラム (U-3000付属の色彩分析プログラム) を用い求め、さらに、各インク組成物についてb*/a*の絶対値 (|b*/a*|) を求めた。さらに各ダークイエローインク組成物のb*値と、それぞれについて使用されたノーマルイエローインク組成物のb*値との間の差も求めた。

【0089】分光分析により、各インク組成物について得られた分光特性において、波長350~500nmの範囲に吸収極大があるか否かを確認し、また、波長350~500nmの範囲内および波長500~780nmの範囲内における吸収極大の極大値とを求めた。次いで、この分光特性について、U-3000付属のプログラムを用いることによって、波長350~500nmの

範囲内における分光特性の積分値 (面積) と、波長500~780nmの範囲内における分光特性の積分値 (面積) とを求め、これらの積分値の比 (面積比) を求めた。また、各ダークイエローインク組成物の明度と、それぞれについて使用されたノーマルイエローインク組成物の明度との間の明度差も求めた。

【0090】各ダークイエローインク組成物に関して得られたこれらの結果は、下記表2に示されるとおりであった。また、表2中のノーマルイエローインク組成物は、それぞれ、PM-800C用カートリッジ (IC5CL05 (セイコーエプソン株式会社製))、EPSON Stylus Color 760 (以下において「SC-760」と略することがある) 用カートリッジ (S020191 (セイコーエプソン株式会社製))、およびMC-2000用カートリッジ (MC5CL01 (セイコーエプソン株式会社製)) のイエローインクを表す。これらの各ノーマルイエローインク組成物について、ダークイエローインク組成物と同様にして測定した結果も表2に併せて示した。

【0091】

【表2】

	ダークイエローインク組成物					ノーマルイエローインク組成物		
	例1A	例2A	例3A	例4A	例5A	PM-800C	SC-760	MC-2000
ダークイエローインク組成物	1	2	3	4	1	—	—	—
L*	69.8	81.4	47.2	77.7	69.8	98.1	97.0	96.6
a*	-28.8	-15.5	-6.81	-19.9	-28.8	-17.1	-17.0	-17.5
b*	38.3	44.0	25.3	33.2	38.3	60.4	88.7	60.0
ノーマルイエローインクとの明度差	28.3	16.7	50.9	18.9	27.2	—	—	—
ノーマルイエローインクとのb*差	22.0	16.4	35.1	26.8	50.4	—	—	—
b*/a*	1.33	2.84	3.72	1.67	1.33	3.54	5.22	3.44
面積(350~500nm)	134.0	209.2	206.1	132.9	134.0	—	—	—
面積(500~780nm)	68.7	34.0	147.8	60.7	68.7	—	—	—
積分値の比(面積比)	1.95	6.15	1.39	2.19	1.95	—	—	—

【0092】印字試験A

例1A

ダークイエローインク組成物1を充填したインクカートリッジを、インクジェットプリンターPM-800C（セイコーエプソン株式会社製）に装填し評価紙（PM写真用紙：セイコーエプソン株式会社製）に印字した。印刷に際しては、ダークイエローインク用のプリンタドライバを作成し、これを用いた。印字方法は、まず、ダークイエローインク組成物が充填されたカートリッジのみを装填したインクジェットプリンターPM-800Cを用いてダークイエローインクを使用する部分のみ印字し、次いで、この印刷物上に、PM-800C用ブラックカートリッジ（IC1BK05（セイコーエプソン株式会社製））とカラーカートリッジ（IC5CLO5（セイコーエプソン株式会社製））とを装填した前記プリンターを用いて、残りの部分を印字し、カラー画像を形成させた。このような印刷を行うことによって、ブラック、シアン、ライトシアン、マゼンタ、ライトマゼンタ、イエロー、およびダークイエローの7色からなるインクセットを使用して印刷した場合と同様の印刷を行うことができる。

【0093】また、前記と同様にして、例1Aにおけるコントロールの印刷も行った。このコントロールとしては、通常のPM-800C用カートリッジ、すなわち前記したPM-800C用のブラックカートリッジとカラーカートリッジとを使用して、ブラック、シアン、ライトシアン、マゼンタ、ライトマゼンタ、およびイエローの6色を用いた印刷を行った。

【0094】例2A

ダークイエローインクとしてダークイエローインク組成物1の代わりにダークイエローインク組成物2を使用した以外は、例1Aと同様にして印刷を行った。例2Aにおけるコントロールに関しても例1Aの場合と同様にして印刷を行った。

【0095】例3A

ダークイエローインクとしてダークイエローインク組成物1の代わりにダークイエローインク組成物3を使用し

た以外は、例1Aと同様にして印刷を行った。例3Aにおけるコントロールに関しても例1Aの場合と同様にして印刷を行った。

【0096】例4A

ダークイエローインクとしてダークイエローインク組成物1の代わりにダークイエローインク組成物4（顔料系インク組成物）を使用し、また評価プリンターおよび評価紙としてそれぞれMC-2000（セイコーエプソン株式会社製）およびMC写真用紙（セイコーエプソン株式会社製）を使用した以外は、例1Aと同様にして印刷を行った。なお、ここでMC-2000用ブラックカートリッジとしては、MC1BK01（セイコーエプソン株式会社製）を用い、MC-2000用カラーカートリッジとしては、MC5CLO1（セイコーエプソン株式会社製）を用いた。

【0097】例4Aにおけるコントロールの印刷に関しても、例1Aの場合と同様に、通常のMC-2000用カートリッジ、すなわち前記したMC-2000用のブラックカートリッジとカラーカートリッジとを使用して、ブラック、シアン、ライトシアン、マゼンタ、ライトマゼンタ、およびイエローの6色を用いた印刷を行った。

【0098】例5A

評価プリンターとしてEPSON Stylus Color 760（セイコーエプソン株式会社製）を用いた以外は、例1Aと同様にして印刷を行った。すなわち、ダークイエローインクとしてはダークイエローインク組成物1を使用した。なお、ここでEPSON Stylus Color 760用ブラックカートリッジとしては、S020189（セイコーエプソン株式会社製）を用い、カラーカートリッジとしては、S020191（セイコーエプソン株式会社製）を用いた。このようにEPSON Stylus Color 760を用いて印刷を行うことにより、ブラック、シアン、マゼンタ、イエロー、およびダークイエローの5色からなるインクセットを使用して印刷した場合と同様の印刷を行うことができる。

【0099】例5Aにおけるコントロールの印刷に関しても、例1Aの場合と同様にして印刷を行った。すなわち、コントロールとしては、通常のEPSON Stylus Color 760用カートリッジ、すなわち前記したEPSON Stylus Color 760用のブラックカートリッジとカラーカートリッジとを使用して、ブラック、シアン、マゼンタ、およびイエローの4色を用いた印刷を行った。

【0100】B) インク組成物を打ち込むことによって得られた記録物から求められる特性

各インク組成物を、所定の記録媒体に対して1.85mg/cm²の濃度でそれぞれ打ち込み、得られた各記録物について、グレッグ濃度計SPM-50（グレッグ社製）を用いて、その分光特性を測定した。使用した記録媒体としては、PM写真用紙、およびフォトプリント紙2（共にセイコーエプソン株式会社製）を用いた。これらは共に白色度Wが90以上である記録媒体である。また、印字試験における使用したインク組成物と記録媒体との組み合わせは、下記の例1B～8Bに示すとおりである。前記のようにして記録物に基づいて測定された分光特性から、各インク組成物についての明度を求め、さらにノーマルイエローインク組成物の明度との差も求めた。同様に、各インク組成物についてb*/a*の絶対値（|b*/a*|）を求め、さらに各ダークイエローインク組成物のb*値と、それぞれについて使用されたノーマルイエローインク組成物のb*値との間の差も求めた。

【0101】例1B

ダークイエローインクとしてダークイエローインク組成物1の代わりにダークイエローインク組成物5を使用した以外は、例1Aと同様にして印刷を行った。例1Bにおけるコントロールに関しても例1Aの場合と同様にして印刷を行った。

【0102】例2B

*ダークイエローインクとしてダークイエローインク組成物1の代わりにダークイエローインク組成物6を使用した以外は、例1Aと同様にして印刷を行った。例1Bにおけるコントロールに関しても例1Aの場合と同様にして印刷を行った。

【0103】例3B

ダークイエローインクとしてダークイエローインク組成物1の代わりにダークイエローインク組成物7を使用した以外は、例1Aと同様にして印刷を行った。例1Bにおけるコントロールに関しても例1Aの場合と同様にして印刷を行った。

【0104】例4B

ダークイエローインクとしてダークイエローインク組成物1の代わりにダークイエローインク組成物8を使用した以外は、例1Aと同様にして印刷を行った。例1Bにおけるコントロールに関しても例1Aの場合と同様にして印刷を行った。

【0105】例5B～8B

記録媒体としてPM写真用紙の代わりにフォトプリント紙2（セイコーエプソン株式会社製）を使用した以外は、それぞれ例1B～4Bと同様にして印刷を行った。例5B～8Bの各例におけるコントロールに関してもそれぞれ例1B～4Bの場合と同様にして印刷を行った。

【0106】各ダークイエローインク組成物に関して得られたこれらの結果は、下記表3に示されるとおりであった。また、表3中のノーマルイエローインク組成物は、それぞれ、PM-800C用カートリッジ（IC5CL05（セイコーエプソン株式会社製））のイエローインクを表す。このノーマルイエローインク組成物について、ダークイエローインク組成物と同様にして測定した結果も表3に併せて示した。

【0107】

【表3】

	ダークイエローインク組成物								ノーマルイエローインク組成物	
	例1B	例2B	例3B	例4B	例5B	例6B	例7B	例8B		
ダークイエローインク組成物	5	6	7	8	5	6	7	8	—	—
記録媒体	PM写真用紙				フォトプリント紙2				PM写真用紙	フォトプリント紙2
L*	29.4	29.4	32.2	18.5	24.4	24.9	26.9	19.2	86.47	86.6
a*	-10.2	0.99	-6.65	1.24	-6.73	-0.18	-5.7	-0.26	5.21	10.4
b*	18.99	20.1	25.6	8.35	6.8	7.54	12	4.02	101.3	99.9
ノーマルイエローインクとの明度差	57.1	57.1	54.3	67.9	62.2	61.7	59.7	67.4	—	—
ノーマルイエローインクとのb*差	93.1	92.4	87.9	95.9	82.3	81.2	75.7	93.0	—	—
b*/a*	1.86	20.3	3.85	6.73	1.01	41.9	2.11	15.5	19.5	9.6

【0108】評価試験

評価試験1：粒状性

前記例1A～5A、および例1B～8Bに従って各色相（赤（R）、緑（G）、青（B）、シアン、マゼンタ、イエロー）から黒までのグラデーションパターンを印刷

した。次に各印刷パターンを下記条件でスキャンした。

スキャナ：DT-S1045AI（大日本スクリーン製造社製）

解像度：1300dpi

解析対象領域: 512×512 pixel (10×10 mm)

【0109】次いでスキャンされた画像データをL*a*b*空間に変換し、L*成分の画像に対して、二次元FFT(二次元高速フーリエ変換)を施した後、曲座標系に変換し一次元化して画像のウィナースペクトラムで*

$$VTF(u) = 5.05 \exp(-0.138 \pi |u|/180) \{1 - \exp(-0.1 \pi |u|/180)\} \quad (1)$$

【0110】これら、WS(u)とVTF(u)とから、最終的に下記式(2)により粒状性指数を算出し、各場合の※

$$(\text{粒状性指数}) = a(L^*) \int (WS(u))^{0.5} VTF(u) du \quad (2)$$

【0111】ここで、上記式(2)中の明度補正であるa(L*)は下記式(3)を用いた。これはL*成分のみを用いた単純なものであるが、インクジェットプリンタ★

$$a(L^*) = ((L^* + 16) / 116)^{0.5} \quad (3)$$

【0112】上記にしたがって、前記各例における印刷パターンについて、それぞれ粒状性指数を求め、また各例におけるコントロールの粒状性指数についても求めて、これらより、各例の場合について、コントロールの粒状性指数を1.0としたときの値を求めた。これら得られた値については、以下の基準により判定した。なお、グラデーションパターンにおいてL*=30の部分(ただし青のみL*=15の部分)を比較ポイントとして用いた。粒状性指数の値が少ない場合ほど、形成され☆

*あるWS(u)を得た。これは今河等による「ハーフトーンカラー画像のノイズ評価方法」(Hardcopy'96論文集、189-192頁、1996年)を参考にしたものである。また、視覚の空間周波数特性を示すVTF(u)は、次の式(1)を用い、明視距離lは300mmと想定して求めた。

※粒状性を評価した。

★8種およびPictographyの各9水準の明度のグレーパッチを用いての主観評価結果との間で、相関係数0.95という高い相関関係が得られた独自のものである。

☆た画像において粒状性が少なく、高画質であることを示す。

評価A: 0.7未満である

評価B: 0.7以上かつ1.0未満である

評価C: 1.0以上である

20 【0113】得られた結果は、下記表4および表5に示されたとおりであった。

【0114】

【表4】

グラデーションパターン	例1A	例2A	例3A	例4A	例5A
赤	A	A	A	A	A
緑	A	A	B	A	A
青	B	B	B	B	B
シアン	A	A	A	A	A
マゼンタ	A	A	A	A	A
イエロー	B	B	B	B	B

【0115】

◆ ◆ 【表5】

グラデーションパターン	例1B	例2B	例3B	例4B	例5B	例6B	例7B	例8B
赤	A	A	A	A	A	A	A	A
緑	A	A	A	A	B	A	B	A
青	B	B	B	B	B	B	B	B
シアン	A	A	A	A	A	A	A	A
マゼンタ	A	A	A	A	A	A	A	A
イエロー	B	B	B	B	B	B	B	B

【0116】評価試験2: 色再現性

所定のL*値に統一された種々の色相を含むパッチパターンを、前記例1A~5Aおよび例1B~8Bにしたがって印刷し、これらを測色してa*、b*値を求めて、所定のL*における色再現範囲を求めた。なお、印刷物の測色は測色機SPM-50(グレッグ社製)を用い測

定した。具体的には、評価L*値を30、40、および50とし、各例のコントロールにおける色再現面積を100%としたときの値を求めて、得られた結果から色再現性を下記のようにして評価した。

評価A: 105%を超える

評価B: 100%以上105%以下

評価C: 100%を下回る

*【0118】

【0117】結果は、下記表6および表7に示されると
おりであった。

【表6】

*

	例1A	例2A	例3A	例4A	例5A
色再現範囲 L*=30	A	A	A	A	A
色再現範囲 L*=40	A	B	A	A	A
色再現範囲 L*=50	B	B	B	B	B

【0119】

※10※【表7】

	例1B	例2B	例3B	例4B	例5B	例6B	例7B	例8B
色再現範囲 L*=30	A	A	A	A	A	A	A	A
色再現範囲 L*=40	A	A	A	A	B	A	A	B
色再現範囲 L*=50	B	B	B	B	B	B	B	B

フロントページの続き

(72)発明者 加藤 真一

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ
ーエブソン株式会社内

(72)発明者 金谷 美春

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ
ーエブソン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA11 EE08 FC02

2H086 BA01 BA53 BA55 BA59 BA60

4J039 BA04 BA13 BA35 BA37 BC09

BC10 BC11 BC13 BC14 BC15

BC54 BE01 BE03 BE04 BE05

BE06 BE22 CA03 CA06 EA14

EA46 EA47 GA24